

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98809706.0

[43]公开日 2000年11月8日

[11]公开号 CN 1272967A

[22]申请日 1998.8.26 [21]申请号 98809706.0

[30]优先权

[32]1997.9.30 [33]FI [31]973842

[86]国际申请 PCT/EP98/05410 1998.8.26

[87]国际公布 WO99/17394 英 1999.4.8

[85]进入国家阶段日期 2000.3.30

[71]申请人 奥根公司

地址 瑞典奥克什贝里亚

[72]发明人 杜莫·拉蒂

安提·卡内尔沃

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

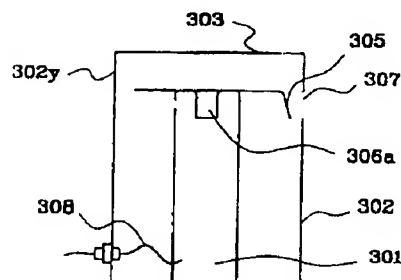
代理人 何腾云

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 多面耦合的同轴谐振器

[57]摘要

本发明涉及一种空气绝缘的同轴谐振器,该谐振器特别适于用作双向滤波器中的一构件。该谐振器有一在其一端扩展的内导管(301),从而它与外导管的上部(302y)和谐振器的盖(303)形成附加电容。由于附加电容,就一定频率而言,该谐振器短于一相当于四分之一波长的谐振器。因此,在机械上它还更加坚固,而且在其性能上更稳定。内导管的扩展部分和结构的缩短还具有降低功耗的效果。扩展部分(304,305,306a,306b)还可用于调节谐振器以及与相邻电路元件耦合。在本发明结构中,基本频率成份中将不出现三次谐波,这在滤波器的制造中是一明显的优点。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种同轴谐振器，其电长度为四分之一波长，包括一内导管(301)，一外导管(302)和一导电盖(303)，所述内导管(301)与所述外导管(302)和所述导电盖(303)基本是空气绝缘并呈断路关系，上述的外导管依次包括至少一外壁(302a, 302b, 302c, 302d)，上述外导管(302)的第一端与上述内导管(301)的第一端是短路联接并且上述外导管(302)的第二端由上述的导电盖(303)盖着，该导电盖(303)与外导管(302)导电联接，

其特征在于：内导管(301)在与其上述第一端相对的一敞口端有一基本平行于导电盖(303)的扩展部分(304)，该扩展部分与导电盖(303)基本均匀地形成附加电容，上述的板至少包括基本平行于外导管(302)外壁(302a, 302b, 302c, 302d)的两凸片(305, 306a, 306b)，而且至少上述凸片之一与外导管(302)的上部(302y)形成附加电容，其中：

至少上述凸片之一(305)是一电容耦合元件，用于谐振器的外部耦合；和

至少上述凸片之一(306a)是谐振器的调谐元件。

2. 如权利要求1所述的谐振器，其特征在于：各凸片的自由端基本是朝外导管所述第一端的方向延伸。

3. 如权利要求1或2所述的谐振器，其特征在于：上述的扩展部分(304)的表面积实际上大于内导管(301)的横断面。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的谐振器，其特征在于：上述的扩展部分(304)与内导管(301)固定，该扩展部分(304)比较薄。

5. 如权利要求4所述的谐振器，其特征在于：所述的扩展部分(304)和凸片(305, 306a, 306b)是用一片金属薄板制成，在此，上述各凸片是该薄板的折件。

6. 如权利要求5所述的谐振器，其特征在于：各凸片基本为月牙形。

7. 如权利要求3至6中任一项所述谐振器，其特征在于：上述扩展部分是一导电板(304)。

8. 如前述权利要求中任一项所述的谐振器，其特征在于：至少上述外导管(302)壁(302a, 302b, 302c, 302d)之一设有至少一个开口用于调节上述凸片(305, 306a, 306b)。

9. 如前述权利要求中任一项所述的谐振器，其特征在于：该谐振器的上述内外导管(301, 302)是自行支撑。

10. 一种同轴谐振器，其电长度是四分之一波长，基本上是空气绝缘，其一端是短路，而另一端是敞口，并且其中敞口端由导电盖(303)盖着，该导电盖(303)与外导管(302)电联接，

其特征在于：该内导管(301)在谐振器的敞口端有一扩展部分(304)，该扩展部分与整个谐振器盖(303)和外导管(302)的上部(302y)基本均匀地形成附加电容，内导管(301)的扩展部分是基本平行于盖(303)的较薄的板(304)，该薄板至少包括与谐振器外壁(302a, 302b, 302c, 302d)相平行的两凸片(305, 306a, 306b)，至少上述凸片之一(305)也是一电容耦合元件，用于谐振器的外部耦合，至少上述凸片之一(306a)还是该谐振器的调谐元件。

11. 一种滤波器，包括输入装置和输出装置，其特征在于：上述滤波器还包括如权利要求1至10中任一项所述的一个以上的谐振器，至少在两相邻的外导管之间设有一开口(307)，形成一通路，用于从第一谐振器至第二谐振器的所述电容耦合。

多面耦合的同轴谐振器

技术领域

本发明涉及一种如权利要求1前序中所述的谐振器，该谐振器特别适用于无线装置（radio device）中的双向滤波器的一构件。

发明背景

谐振器是作为制造振荡器和滤波器的主要构件。谐振器的重要特性包括如：(Q值)，体积，可调谐性，在谐振频率处的振荡趋势，机械稳定性，温度和湿度的稳定性以及制造成本。

至今为止已知的谐振器结构如下：

1) 由分立元件，如电容器和电感器组成的谐振器。

此类谐振器必然伴有元件内耗的缺点，因此与其它类型相比，其Q值显著降低。

2) 微波传输带谐振器

微波传输带谐振器是例如在线路板表面上的导体区域形成。其缺点是开路结构导致发射损耗，因此Q值较低。

3) 馈线谐振器

在馈线谐振器中，振荡器由一定长度的类型合适的馈线组成。当采用非同轴双芯电缆或同轴电缆时，其缺点是损耗较高并且稳定性较差。当采用波导管时，可能改善稳定性，但由于管端敞口时发射，其损耗仍然较高。另外，其结构尺寸之大可能不实用。被认作为空腔谐振器的一种封闭式的较短的波导管谐振器，该谐振器将在下文中叙述。

4) 同轴谐振器

此类谐振器的结构不仅仅是一条同轴电缆，而且是最初用作谐振器的装置。图1显示一种同轴谐振器。该谐振器其中包括相互空气绝缘的一内导管101和一外导管102，以及与外导管相联接的一导电盖

103. 采用此结构可能达到较好的效果。该谐振器的长度 l 至少是其中有效可变区段波长的四分之一, $\lambda/4$, 当以缩小尺寸为目的时, 这将是一弊端。减小外导管壁的尺寸 D 和内导管直径 d 可以减小其宽度。但是这将导致电阻功耗增加。此外, 由于结构的厚度减小, 可能务必用一种介电材料制造的零件107支承内导管, 这将产生以介电损耗形式的大量额外的功耗并增加制造成本。另外, 现有同轴谐振器的一缺点是易于在基本频率的三次谐振频率处振荡。该额外组份(传送信号时的频谱)是非常之强, 务必采用一单独的滤波器将其除去。

5) 螺旋形谐振器

此类谐振器是同轴谐振器的改型, 其中用一螺旋导管代替筒形内导管。因此, 减小了谐振器的尺寸, 但其缺陷是显著增加了功耗。该功耗是由于内导管导线直径总体上很小而引起的。

6) 空腔谐振器

此类谐振器是导电材料制造的中空件, 在此可以产生电磁振荡。该谐振器可以是矩形, 圆筒形或球形。采用空腔谐振器是可以达到很低的功耗。然而, 当以构件体积最小化为目的时, 上述谐振器的尺寸则是一个缺陷。此外, 大部分空腔的调谐性很差。

7) 介电谐振器

在介电件表面形成同轴电缆或一封闭的导电表面。其优点是可以制成很小的体积。还可以达到较低的功耗。另一方面, 介电谐振器的缺点是制造成本较高。

8) 带盖的谐振器

在Makimoto申请的美国专利US4, 292, 610中所述的同轴谐振器的一小类, 在此称之为带盖的谐振器。此类谐振器是如上述的一种空腔谐振器, 在其波导管的敞口端设有一直径大于波导管的附加盘。其优点是谐振器可以制造得很紧凑。可以达到较低的功耗。盘面以及距谐振器壁的间隔尺寸的确定, 应使因盘和空腔之间产生电容, 与未设附加盘的谐振器相比, 该谐振器尺寸可以显著减小。

发明概述

本发明的目的在于尽量消除现有技术的上述缺点。按照本发明的一种同轴谐振器，其特征在独立权利要求中阐明。本发明的一些较佳实施例在从属权利要求中阐明。

本发明的基本构想如下：其结构是一同轴谐振器，其一端敞口并且比四分之一波长谐振器短。借助于谐振器敞口端的机械构件，在内外导管之间和内导管与谐振器盖之间产生附加的空气绝缘电容，使谐振器缩短。

本发明的优点是借助增加电容，与现有技术的四分之一波长谐振器相比，其尺寸显著减小，该谐振器具有相同Q值。上述的改进还可以部分用节省空间，部分用维持一比设有一单独的顶部电容、如一调谐螺丝的谐振器Q值更高的Q值来体现。

另外，与上述现有谐振器结构相比，按照本发明的一较小谐振器的优点，是对于一指定频率而言，允许空腔体积可以明显减小。

此外，本发明的优点是本发明谐振器在基本频率的三次谐振频率处不产生振荡。五次谐振频率是首先值得注意的杂波，而且滤除它象滤除高次谐波一样，比滤除现有技术中出现的三次谐波简单得多。

此外，本发明的优点在于当谐振器缩短时，它结构上变短，而且因此就其电器性能而言，也更加稳定。在此谐振器中也无须设置增加功耗的支承件。

另外，本发明的优点在于，还可将增加电容的构件用于调节谐振器并与其它电路元件相联接，从而减小完成上述功能所需的元件数量。

本发明的优点还在于谐振器的制造成本较低。

附图的简单说明

下文中将参照附图详述本发明，附图包括：

图1a是现有技术同轴谐振器的垂直剖面；

图1b是图1a同轴谐振器的水平剖面；

图1c是图1a同轴谐振器电流强度和电压的变化曲线图；

图2a是本发明谐振器的示意图；

图2b是图2a谐振器的电流强度和电压的变化曲线图；

图3显示本发明谐振器实施例的垂直和侧边剖面图；

图4显示本发明谐振器另一实施例的垂直和侧边剖面图；

图5显示本发明包括三个谐振器的滤波器。

优选实施例

上文中结合现有技术的说明已概述了图1所示的同轴谐振器。如果所讨论的谐振器用于900MHz频率，谐振器长度 l 大约为8cm。外导管的侧壁 D 和内导管的直径 d 可以根据所允许的功耗值选定。不过，对于 D/d 比值而言，有一最佳值，大约为3，如果波形为横向电磁波(TEM)该最佳值将使 Q 值达到最大。在图1a和1b中，两片薄金属片105、106还与内导管相固定，借此金属片实现与谐振器和顶部的电容联接。该联接也可以是感应的，此时该联接应在该谐振器的低端进行。通常是借助于固定在谐振器盖上的螺丝进行图1所示谐振器的调谐。该螺丝与内导管形成小的可调电容。

图1c显示在谐振器导管中运行的交流电流 I 和导管之间的交流电压 U 是其位置 S 的函数。在短路端 N 电流 I 达最高值，而在其相反端 P 处，电流 I 为零。在敞口端处电压 U 最大，而在短路端自然是零。在每一点处，电压比电流超前 90° 。(该相位在图中未示)，并因此就其全长而言，谐振器是感应体。

图2a和2b显示本发明的缩短的同轴谐振器的原理。附加电容 C 配置在谐振器的敞口端 P 。与此相似，有另一种谐振器，由于另一端 N 短路，该谐振器是感应体(inductive)。附加电容 C 对于谐振频率具有一衰减效应。为了不改变谐振频率，其电感务必相应小于对应的常规四分之一波长的谐振器。当构件长度 l 比四分之一波长 $\lambda/4$ 的长度减小时，电感将减小。这是由于当从 $\lambda/4$ 距离移向短路端或 N 端时，电压和电流绝对值的比值 U/I 减小，这意味着电感降低。图2b显示电压 U 和电流 I 是缩短的谐振器中位置 S 的函数。在谐振器附加电容的 P 端，电压 U 最高，而当移至短路端 N 时，电压也降至零。在附加电容 P 端，电流 I 具有一定值，该值取决于附加电容的大小。电容迫使电压

和电流产生 90° 的相位差(电压在电流之后)。当移向短路端时,在点O处电流降低至零,然后沿相反的相位增至一定值。由于电流的相位倒置,在短路端,电压U超前电流I 90° 。如上所述,在间隔NO之间,谐振器是电感器(inductive),而在间隔OP之间是电容器(Capacitive)。点O距谐振器P端越远,附加电容值越高,也就是说,谐振器缩短得越多。

图3和4显示本发明的较佳实施例。图3显示一种结构,其中,导板304与内导管301的端部相固定,该导板包括向下折的折片305、306a和306b。板304实质上具有比内导管横断面更大的表面积,并且因此它将与谐振器的盖303均匀地构成电容。此外,板304与外导管302的上部302y构成一电容。折片305与谐振器外导管的一侧壁302c近乎平行,折片306a与壁302a近乎平行,折片306b与壁302b近乎平行。折片305、306a和306b共同与谐振器的外导管构成电容。板304的面积和与谐振器壁相距间隔的确定应使由于所构成的电容导致谐振器可以显著减小。

在图3结构中,折片305还可用于经外导管壁302c的开口307与谐振器外部的信号电容耦合。因此无须仅用于耦合的单独元件。折片306a和306b还用于调节谐振器:二者或其中之一一点点弯曲,直至谐振频率恰好正确为止。因此无须单独的机构调节谐振器。在图3的实例中,借助一条电缆308,使信号与谐振器电感耦合。

图4显示具有另一形状的折片405、406a和406b及板404的本发明实施例。这些替换的折片和板的形状是月牙形而且较平滑,由于边缘周围的电磁场较弱,功耗较低,所以改善谐振器的特性。与图3所示实施例相比,该特点增加了Q值。

在图3和4中所示的板和折片可以用一单片的金属薄板制造,在此主件是板,折片是由薄板的弯曲部分制成。折片弯曲,以便与板形成近乎直角。

图5显示按照本发明包括若干谐振器的一滤波器500。该滤波器还包括输入装置501和输出装置502。各谐振器依次包括一内导管503,

一共用的外导管504和一与内导管敞口端固定的适用的导板505、506、507。

各导板包括两类折片，第一类折片508用于调节谐振器的频率，第二类折片509用于与另一谐振器的信号耦合。外导管分成多腔，其中每一腔内配置一内导管。

信号经上述输入装置501与一谐振器相联接。上述第一谐振器的503有一第一板505，该板依次至少包括一调节折片508和一耦合折片509。耦合折片509配置在第一和第二相邻空腔之间的一第一开孔510的旁侧。

第二谐振器的内导管503包括一第二板506，它依次包括至少一块调节折片508和两块耦合折片509。第一耦合折片509配置在第一板505耦合折片509的对侧，因此经上述第一开孔510形成一通路，用于上述的电容耦合。第二耦合折片509配置在靠近第二和第三相邻空腔之间的第二开孔511。

上述的第三谐振器的内导管503有一第三板507，它依次包括至少一块调节折片508和一块耦合折片509，耦合折片509配置在第二板506上耦合折片509的对侧，因此借助上述第二开孔511形成一通路，用于上述电容耦合。然后信号与输出装置502相接。

经外导管504上的开孔(图中未示)将各调节折片的角度，分别调至各谐振器的精确频率。

在图3、4和5的结构中显而易见，利用谐振器上部区间的方法将使三次谐波频率元件不存在。在这些结构中，除因电容增加谐振器缩短之外，内导管的扩展部分意味着在扩展的内导管端电阻耗散。

上文已叙述完成一种本发明谐振器的某些方法。本发明不仅限于已述的方案；而且在不偏离所附权利要求限定的范围内，相同的发明构思也可适用于其它方式。

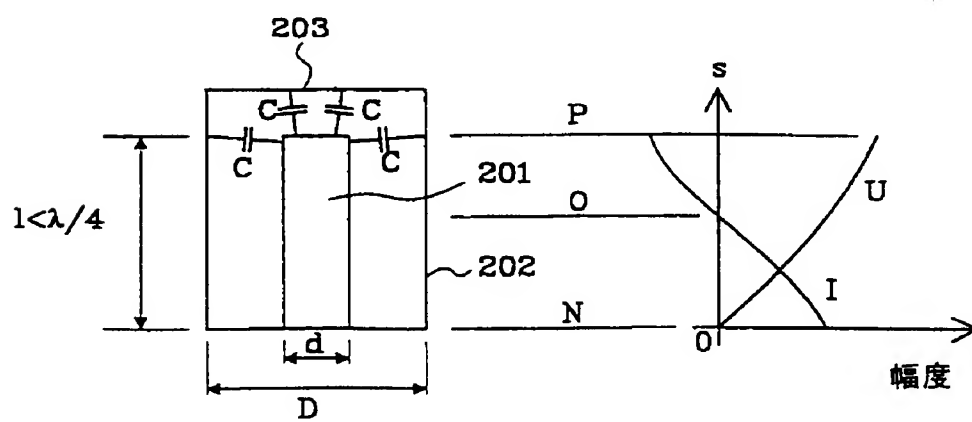
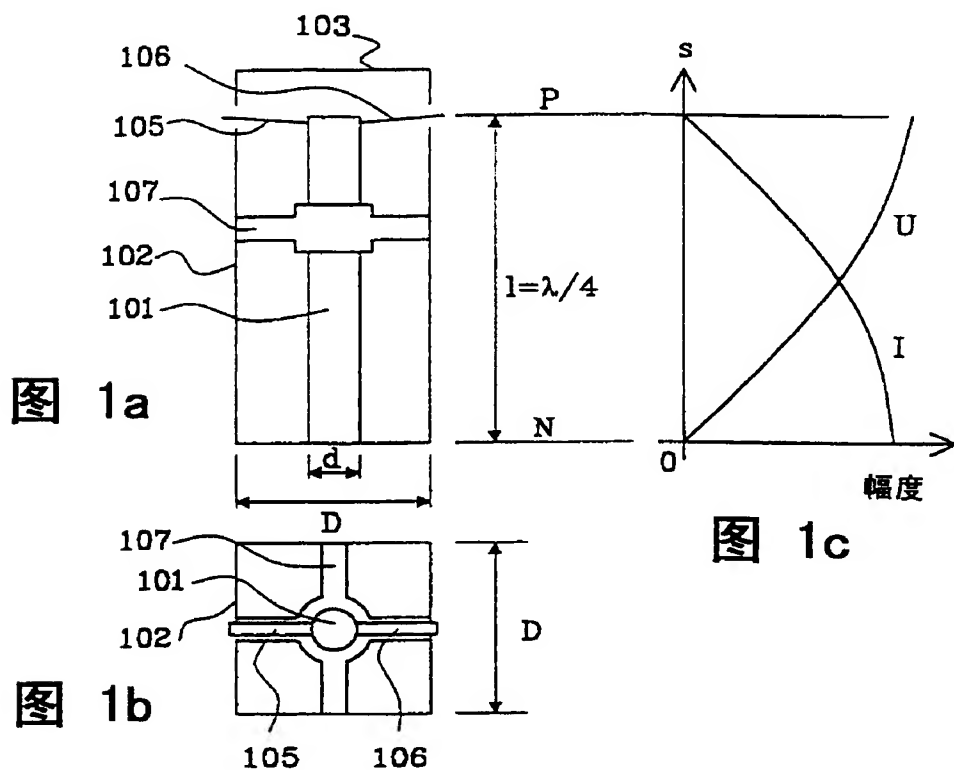


图 2a

图 2b

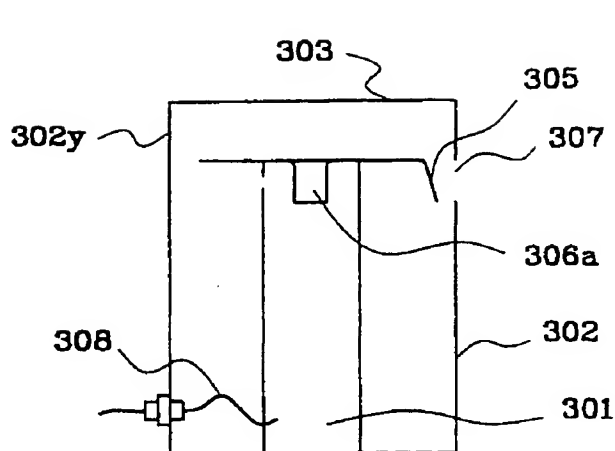


图 3a

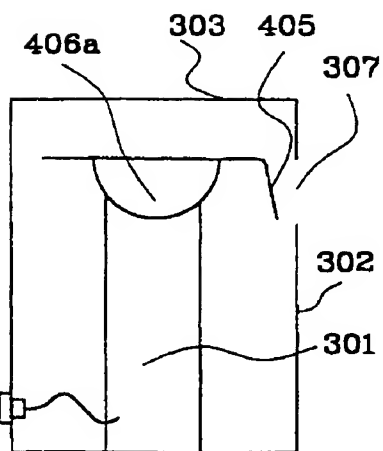


图 4a

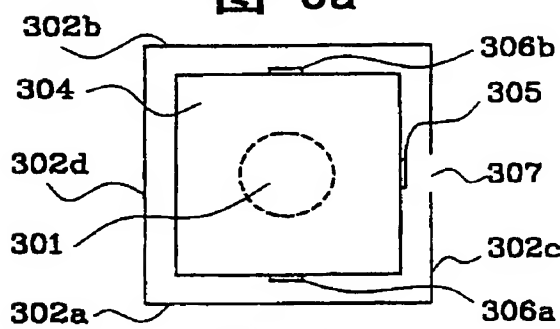


图 3b

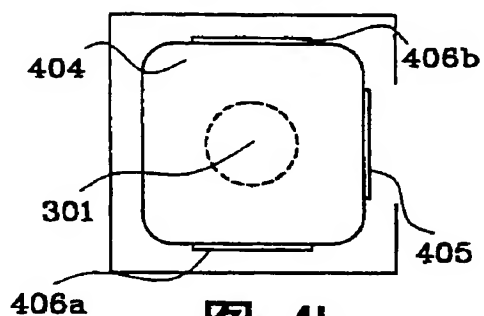


图 4b

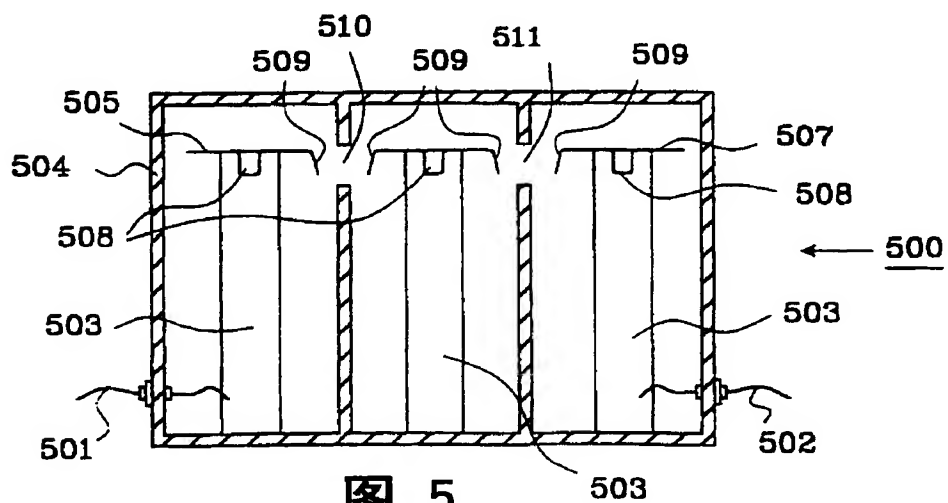


图 5